



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

심리학석사학위논문

공포와 분노 표정이
노인들의 기억을 조절하는 양상

2013년 8월

서울대학교 대학원
심리학과 임상신경심리학
오 동 원

공포와 분노 표정이
노인들의 기억을 조절하는 양상

지도교수 최 진 영

이 논문을 심리학석사 학위논문으로 제출함.

2013년 8월

서울대학교 대학원
심리학과 임상신경심리학
오 동 원

오동원의 심리학석사 학위논문을 인준함.

2013년 8월

위원장 오 성 주 (인)

부위원장 고 성 룡 (인)

위원 최 진 영 (인)

초 록

공포와 분노를 드러내는 표정은 위협과 관계된 부정적인 사회적 정보를 전달하며 관찰자를 감정적으로 자극한다는 점에서 유사하지만, 공포 표정은 분노 표정에 비해 표정이 암시하는 위협이 어떤 것인지에 대해 관찰자에게 더 적은 정보를 전달한다. 때문에 관찰자가 공포 표정을 접하게 되면 분노 표정을 접했을 때에 비해 위협의 근원을 무의식적으로 더 적극적으로 탐색한다는 이론이 제기되었다. 이 시각은 공포 표정이 분노 표정에 비해 시간적으로 근접한 다른 자극에 대한 주의와 기억을 더 촉진시키며, 분노 표정은 공포 표정보다 더 잘 기억되었던 선행 연구들에 의해 뒷받침되었다. 하지만 노화가 공포 및 분노 표정의 기억 조절 양상에 어떤 영향을 미치는지는 지금까지 연구되지 않았다. 본 연구는 건강한 노인 26 명과 젊은 성인 24 명을 중성적 단어들과 공포 표정 또는 분노 표정을 번갈아가며 제시받는 우연 학습에 참가시킴으로써 공포 및 분노 표정의 기억 조절 효과가 노인에서도 관찰되는지 살펴보았다. 노인들은 젊은 성인들보다 더 저조한 재인 수행에도 불구하고 젊은 참가자들과 마찬가지로 공포 표정들과 제시된 단어들을 분노 표정들과 제시된 단어들보다 더 정확히 기억하고 분노 표정들을 공포 표정들보다 더 정확히 기억하는 경향을 보였다. 본 연구는 노인들이 젊은 성인들과 유사한 공포 및 분노 표정으로 인한 기억 조절 양상을 보임을 관찰했고, 선행 연구들과 마찬가지로 생존 및 위협과 관련된 감정의 지각이 인지 과정에 미치는 암묵적인 영향이 노년기에도 비교적 잘 유지될 가능성을 시사했다.

주요어: 노화, 얼굴 표정, 기억, 감정

학 번: 2011-20126

목 차

제 1 장 서론.....	1
제 1 절 감정적 표정의 정보와 역할.....	1
제 2 절 공포 및 분노 표정이 인지에 미치는 효과	2
제 3 절 공포 및 분노 표정의 노인에서의 기억 조절	6
제 2 장 방법.....	11
제 1 절 참가자	11
제 2 절 자극	12
제 3 절 절차	14
제 4 절 분석	18
제 3 장 결과.....	20
제 1 절 우연 재인 검사 결과의 분석.....	20
제 2 절 표정 판단 검사 결과의 분석.....	21
제 3 절 얼굴 자극 평가의 분석.....	23
제 4 장 논의.....	25
제 1 절 결과의 해석	25
제 2 절 연구의 의의	27
제 3 절 한계 및 제언	29
참고문헌.....	31
Abstract.....	39
부 록 1 건강 선별배제 기준	41
부 록 2 단어 자극 목록.....	43

표 목차

[표 1] 노인과 젊은 성인 집단의 인구 통계학적 및 심리적 특성 ...	12
[표 2] 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 결과.....	21
[표 2] 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 지수.....	21

그림 목차

[그림 1] 전체 실험의 절차.....	14
[그림 2] 단어/얼굴 제시 단계의 도식화된 절차.....	15
[그림 3] 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 수행	22
[그림 4] 노인과 젊은 성인의 감정 별 표정 판단 수행	23

제 1 장 서 론

제 1 절 감정적 표정의 정보와 역할

감정을 표현하는 인간의 얼굴은 생존과 연관된 중요한 정보를 전달한다. 유기체의 감정적 표현이 생존적 가치를 가지고 있다는 생각은 감정의 표현이 진화적 뿌리를 갖고 있다는 생각에 맞닿아 있다. Darwin (1872/1965)은 일찍이 날카로운 관찰을 통해 감정의 표현이 인간과 영장류, 더 나아가 인류와 진화적으로 먼 친척인 개, 고양이, 돼지 등에서도 나타남을 기록하였다. 그는 감정 표현의 기원을 (1) 마음 속에 생겨난 감각이나 욕구를 만족시키기 위한 동작이 습관이 된 것, (2) 이미 굳어진 마음-동작의 연결에서 한 마음 상태와 반대되는 마음 상태를 만족시키기 위해 기존 동작에 반대되는 동작이 습관이 된 것, 또 (3) 이러한 습관들과 독립적으로 신경계의 작동으로 인해 생겨나는 것으로 구분하며, 이 세 원리들을 통해 인간과 동물의 감정 표현을 설명했다.

다윈의 감정에 대한 진화주의적인 관점은 감정 표현의 방식이 생물학적으로 결정되어 있으며, 인간과 다른 생명체들에서, 또한 인간 내에서 상당한 보편성을 갖고 있다는 주장을 했던 점에서 새로웠다. 이 관점은 훗날 북미, 남미, 극동아시아, 태평양의 비서구화된 문화권에서 사람들의 감정적 얼굴 표정들과 그것들에 대한 지각이 매우 유사하게 나타난다는 발견에 의해 더욱 강하게 뒷받침됐다(Ekman, Sorenson, & Friesen, 1969; Ekman & Friesen, 1967, 1971). 그러나 감정 표현과 그 지각이 유기체의 생존에 주는 즉각적인 유익에 관한 논의들은 보다 나중에 나타났다. 감정에 대한 기능주의적 관점은, 감정이 환경 속에서의 유기체의 인지와 행동, 나아가 생존에 필수적인 도움을 준다고 주장하였다. 행동주의에 먼 뿌리를 두고 있는 이 관점에 따르면, 인간의 감정이란 개인의

요구에 의해 결정되는 특정 행동들을 하고자 하는 경향성(action tendency)이다(Frijda, 1986). 인간이 어떤 감정을 생산하고, 표현하고, 지각하는지가 환경 속에서의 인간의 행동과 생존에 중요한 역할을 한다는 것이다.

제 2 절 공포 및 분노 표정이 인지미치는 효과

인간의 감정 표현을 매개하는 수단 중 가장 많은 관심을 받는 것은 얼굴의 표정이다. 기능주의적 관점에 입각하여 본다면 얼굴을 통한 감정 표현 역시도 인간의 인지와 행동과 깊이 연관되어 있다. 예로, 다양한 얼굴 표정들 중 겁에 질린 표정과 화를 내는 표정은 우리에게 환경에 관한 중요한 정보를 전달하며, 매우 빠르게 인지된다. 공포와 분노를 드러내는 표정은 환경 속에 위협이 존재한다는 간접적이지만 즉각적인 신호가 될 수 있기 때문이다. 이처럼 공포와 분노를 드러내는 표정들은, 감정들의 구분에 사용되는 대표적인 차원들인 정서가(valence)와 각성(arousal)의 면에서 비슷하다. 구체적으로 말하자면, 공포 표정과 분노 표정은 둘 다 부정적인 정서가를 전달하며 관찰자를 각성시킨다(감정적 자극에 대한 차원적 접근에 관해서는 Hamann (2009)를 보라). 이러한 과정을 통해 공포와 분노 표정은 관찰자로 하여금 자동적으로 방어 태세를 갖추도록 돕는다(Adolphs, 2008). 공포 표정과 분노 표정은 이러한 독특한 속성 때문에 둘 다 우리의 주의와 기억에 큰 영향을 미친다. 그러나 공포와 분노 표정이 전달하는 정보에는 중요한 차이가 있다.

공포를 드러내는 얼굴은 대부분의 경우 공포의 근원이 되는 위협, 특히 위협의 위치에 관하여 많은 정보를 주지 않는 반면, 분노를 드러내는 얼굴은 관찰자에게 위협의 대상의 위치를 직접 제시한다는 점에서 서로 다른 종류의 정보를 전달한다(Davis, Somerville, Rubbery, Berry, Shin, &

Whalen, 2011; Whalen, 1998). 따라서 공포의 위치와 근원에 대해 더 적은 정보를 전달하는 공포 표정은 관찰자에게 환경적 정보에 대한 추가적인 탐색을 요구하리라고 예측할 수 있다.

이러한 가설과 일관된 다양한 분석 수준의 증거들이 존재한다. 공포 표정 또는 무표정 자극의 짧은 제시 이후에 같은 시야장 또는 다른 시야장에 회색조의 가버(Gabor) 자극을 제시하여 관찰자의 시각적 민감도를 측정한 정신물리학적 연구들은 공포 표정 자극이 무표정에 비해, 자극 상의 흑색과 백색의 시각적 대조(contrast)에 대한 민감도를 높일뿐 아니라 대조 민감도를 높이는 공간적 주의의 효과를 향상시킴을 보였다(Phelps, Ling, & Carrasco, 2006). 이러한 민감도 향상의 효과는 낮은 공간 주파수를 가지는 시각 자극에서 특히 두드러졌다. 이러한 증거들은 시간적으로 이른 낮은 수준의(low-level) 시각 처리를 공포 표정이 촉진 시킴을 시사한다(Bocanegra & Zeelenberg, 2009).

또한 공포 및 분노 표정 지각의 신경상관물에 관한 초창기의 뇌영상 연구는 공포 표정이 분노 표정에 비하여 배측편도핵을 더 활성화시킴을 보였다(Whalen, Shin, McInerney, Fischer, Wright, & Rauch, 2001). 배측편도핵의 활성화는 동물들에서 감각피질 활성화의 역치를 낮춰 환경에 대한 주의를 향상시키는 작용을 하는 것으로 알려져 있다(Kapp, Supple, & Whalen, 1994; Weinberger, Ashe, Metherate, McKenna, Diamond, Bakin, et al., 1990). 따라서 이 발견은 공포 표정의 지각이 분노 표정의 지각에 비해 유기체로 하여금 간접적으로 환경에 대해 더 많은 주의를 기울이도록 만들 가능성을 시사한다. 이상의 행동적인 그리고 신경적인 증거들을 통해 우리는 공포 표정의 지각이 시간 또는 공간적으로 주변에 있는 자극을 더 민감하게 받아들이도록 도와주리라고 예상할 수 있다.

공포 및 분노 표정의 지각이 인지 과정에 미치는 서로 다른 영향을 직접 비교하여 살펴본 대표적인 연구는 Davis 등(2011)의 연구다. 연구자들은 서로 다른 얼굴 표정들이 시간적으로 인접한 다른 시각 정보의 처리에 어떤 영향을 미치는지 이해하기 위해 감정적인 표정들과 의미상 감정적으로 중립적인 단어들을 제시하는 실험 패러다임을 이용했다. 실험 중 참가자가 자극들을 제시 받는 단계는 네 개의 블록으로 이뤄졌으며, 하나의 실험 블록 동안 참가자는 한 종류(예, 공포 표정)의 서로 다른 얼굴들 10 개와 서로 다른 단어들 10 개를 눈 앞의 화면의 같은 시야장에 번갈아 제시받았다.

시각적으로 제시되는 단어는 비문맹자의 경우 그 발음과 의미를 매우 자동적으로 떠올리게 되며 쉽게 주의를 주게 된다. 다시 말해 글자로 쓰여있는 단어를 알아보는 데에는 비교적 적은 인지적 자원이 소모되는 것으로 보인다. 게다가, 음향 혼동(acoustic confusion) 등의 현상에서도 볼 수 있듯이(예, Conrad, 1964; Schweickert, Guentert, & Hersberger, 1990) 단어는 작업 기억 내에서 시각적 형태보다는 소리로서 주로 표상되는 반면, 사람의 얼굴은 주로 시각적으로 표상된다. 따라서 시공 메모지와 음운 루프를 분리된 모듈로 여기는 작업기억의 구조에 따르면(Baddeley, 1992; Baddeley & Hitch, 1974), 단어의 부호화 과정은 시각적 작업기억을 더 많이 필요로 하는 다른 기하학적 자극에 비해서 얼굴의 부호화 과정을 크게 방해하지 않으리라 생각할 수 있다. 이상의 두 속성 때문에, 다시 말해 처리의 자동성과 얼굴의 부호화에 대한 상대적으로 적은 간섭 때문에 단어를 얼굴의 주변 자극으로서 제시하고 추후에 얼굴과 함께 재인 여부를 묻는 데에 사용하는 것이 얼굴 표정에 의해 유발되는 기억 조절 효과의 존재 여부를 민감하게 탐지하는 데에 도움을 주리라 생각할 수 있다. 또한, 감정적 정보와 시간적으로 인접한 시기에 감정적이지 않은 자극을 짧게 제시하는 실험 디자인은 역동적인 실제 환경에서 유기체의 기억에 타인의 감정적

표정의 지각이 어떤 영향을 미치는지 볼 수 있게 하는 체계적인 모형을 제공한다.

Davis 등(2011)의 구체적인 실험 절차 및 결과는 다음과 같았다. 연구자들은 첫번째 실험에서 공포 표정들 또는 무표정들과 감정적으로 중립적인 단어들을 번갈아가며 제시했다. 공포 표정 자극들이 등장하는 실험 블록에서 이들과 번갈아가며 제시된 단어들은, 무표정 자극들이 등장하는 블록에서 제시된 단어들에 비해 더 잘 학습된다는 것이 우연 회상을 통해 관찰되었다. 이러한 현상은 분노 표정을 통해서도 일어나지 않았다. 두번째 실험에서 연구자들은 참가자-내 디자인 실험을 통해, 공포 표정들과 감정적으로 중립적인 단어들을 번갈아가며 제시했고, 또 다른 실험 블록에서 분노 표정들과 감정적으로 중립적인 단어들을 번갈아 제시했다. 우연 재인 검사 결과, 공포 표정과 번갈아가며 제시된 중립 단어들은 분노 표정과 번갈아가며 제시된 중립 단어들에 비해 더 잘 기억됐고, 분노 표정은 공포 표정보다 더 잘 기억되었다.

요약하자면 두번째 실험에서 공포와 분노를 드러내는 얼굴 자극들과 감정적으로 중립적인 단어들을 번갈아가며 제시했을 때에, 공포를 드러내는 얼굴 자극들과 시간적으로 근접하여 제시된 단어들은 분노 얼굴 자극들과 시간적으로 근접하여 제시된 단어들에 비해 더 잘 기억됐고, 분노 얼굴 자극들은 공포 얼굴 자극들보다 더 잘 기억되었다. 연구자들은 이 결과가 공포와 분노 표정이 전달하는, 환경 속 위협의 근원에 대한 정보의 양에서의 차이 때문에 빚어졌다고 설명했다. 분노 표정은 위협에 관한 정보를 더 많이 전달하기 때문에 더 잘 기억되며, 공포 표정은 위협의 근원에 관해 더 적은 정보를 전달하기에 자동적으로 주변 정보에 대한 부호화를 촉진한다는 것이다(Davis et al., 2011). 여기서 드러나는 위협과 관련된 두 표정의 기억에 대한 조절 양상은 결과적으로 개인으로 하여금 각 표정 안에 담긴 정보 간의 근본적 차이를 잘 이용하도록 만든다는 점에서, 앞서 살펴본

공포 표정이 주의에 미치는 영향과 마찬가지로 생존의 가능성을 높이는 적응적인 행동적 결과를 가져올 수 있다.

제 3 절 공포 및 분노 표정의 노인에서의 기억 조절

공포 표정이 분노 표정에 비해 주변 자극에 대한 기억을 더 촉진하고 분노 표정은 공포 표정보다 더 잘 기억되는 기억 조절 양상이 노년기에도 유지되는지는 아직 밝혀지지 않았다. 지금까지 노인의 감정과 기억 간의 상호작용에 관하여 활발히 연구된 분야는 감정적으로 긍정적인 정보와 부정적인 정보가 노인의 기억과 주의에 어떻게 다른 영향을 미치는지에 관한 것이었다. 예를 들어 노인들은 자서전적 기억(Gross, Carstensen, Pasupathi, Tsai, Skorpen & Hsu, 1997)과 감정적 그림에 대한 기억(Charles, Mather, & Carstensen, 2003)에서 젊은 성인들에 비해 긍정성 편향(positivity bias)을 보인다. 다시 말해 노인들은 더 긍정적인 사건 또는 자극을 더 많이 기억해내는 경향이 있다. 이러한 편향은 주의에서도 마찬가지로 나타난다. 노인들은 슬퍼하는 표정이나 화내는 표정에 비해 행복해하는 표정에 더 주의를 기울이는 것이 점-찾기 패러다임(dot-probe paradigm)을 이용한 연구들에서 발견되었으며(예, Mather & Carstensen, 2003), 안구운동 연구들은 노인들이 젊은이들에 비해 부정적인 표정보다 긍정적인 표정에 더 많은 시선을 주며, 긍정적 자극에 대한 선택적 주의를 자신들의 감정 조절 수단의 일환으로 이용할 가능성이 큼을 시사했다(Isaacowitz, Toner, Goren, & Wilson, 2008; Isaacowitz, Toner, & Neupert, 2009).

서로 다른 종류의 부정적인 표정들이 노인의 기억이나 주의에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 거의 이뤄지지 않았다. 위협적인

표정이 전달하는 정보를 적절히 행동에 적용하는 것은 생존에 필수적이며, 기억은 여기서 감정적 정보의 지각과 우리의 적응적 행동 사이를 매개할 수 있다. 특히 노년기엔 장기 기억과 작업 기억이 크게 감퇴하며 감정 등을 통한 자동적인 기억 조절의 중요도가 젊은 시절에 비해 증가하게 된다. 따라서 노화가 감정과 기억의 상호작용에 미치는 영향을 잘 파악하는 것은 중요하다. 본 연구는 서로 다른 위협 관련 표정들이 노인의 기억에 미치는 영향의 양상을 비교함으로써, 앞서 살펴본 공포 및 분노 표정이 기억에 미치는 조절 효과의 양상이 노년기에도 유지되는지 살펴보고자 한다.

노년기의 감정적 정보 처리는 일관된 감퇴 또는 유지와 같은 단순한 경향을 보이지 않는다. 노인들은 젊은 성인들에 비해서 공포(Calder, Keane, Manly, Sprengelmeyer, Scott, Nimmo-Smith, et al., 2003; Isaacowitz, Lockenhoff, Lane, Wright, Sechrest, Riedel, et al., 2007; Keightley, Winocur, Burianova, Hongwanishkul, & Grady, 2006; Sullivan & Ruffman, 2004) 및 분노 표정(Calder et al., 2003; Ruffman, Henry, Livingstone, & Phillips, 2008; Sullivan & Ruffman, 2004)을 알아보는 능력이 젊은 성인들에 비해 떨어진다는 것이 일관되게 관찰되어 왔다. 공포 또는 분노 표정을 제대로 인지하는 능력이 노화에 의해 감퇴한다면, 해당 표정들이 기억에 미치는 영향도 감소될 것이라고 예측할 수 있다. 그럼에도 불구하고 노년기에도 공포 및 분노 표정의 기억 조절 효과가 유지될 것이라 예측하게 하는 세 가지 증거들이 있다.

첫째, 노년기에도 부정적인 감정 표정, 적어도 분노 표정의 지각이 시각적 주의 향상에 미치는 영향은 원활히 이루어지고 있는 것으로 보인다. 실제 얼굴 사진 자극과 그림 얼굴 자극을 이용한 실험에서 노인들은 멈춰있는 분노 표정에 대해서 분노 표정이라고 제대로 응답하는 데에 젊은 성인들에 비해 어려움을 겪었지만, 동일한 분노 표정 자극이 다른 많은 무표정 자극들과 같은 시야장 상에 다른 시간에 무선적으로 제시되는 같음-

다름 판단 과제에서는 분노 표정을 젊은 사람들만큼이나 빨리 탐지해낼 수 있었다(Ruffman, Ng, & Jenkin, 2009). 또한 노인들은 긍정적인 표정들(Hahn, Carlson, Singer, & Gronlund, 2006) 또는 위협적이지 않은 표정들(Mather & Knight, 2006) 사이에 있는 분노 표정을 찾아내는 시각 탐색(visual search) 과제에서도 젊은 성인들 만큼이나 빠른 수행 능력을 보였다.

둘째, 노년기에도 부정적인 감정 표정의 지각과 이를 기반으로 하는 암묵적 학습에 결정적으로 관여하는 신경학적 구조가 잘 보존되고 있는 것으로 보인다. 편도핵은 감정적인 표정들의 지각, 특히 공포와 분노 표정의 지각에 있어서 결정적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 노화에도 불구하고 편도핵은 그 기능과 구조가 상당 부분 보존되는 것으로 보인다. 구체적으로, 젊은 성인에서와 마찬가지로 노인에서도 편도핵은 공포 표정에 의해 통제 조건보다 더 많이 활성화되었으며(Wright, Dickerson, Feczko, Negeira, & Williams, 2007), 노인들의 편도핵은 젊은 성인들의 것과 부피가 유의하게 다르지 않았다(Good, Johnsrude, Ashburner, Henson, Friston, & Frackowiak, 2001; Soininen, Partanen, Pitkanen, Vainio, Hanninen, Hallikainen, et al., 1994).

물론 감정의 처리가 특정 뇌 영역에 국재화되어 있지 않음은 뇌영상 연구들의 메타 분석을 통해 명백히 밝혀진 바 있고(Lindquist, Wager, Kober, Bliss-Moreau, & Barrett, 2011), 공포 및 분노 표정의 지각에 관여하는 영역들에 편도핵 외의 피질 영역 등이 포함되는 것이 사실이다(예, Adolphs, Damasio, Tranel, & Damasio, 1996). 하지만 편도핵이 주변 신경구조물의 손상 없이 매우 선택적으로 손상되었을 때에도 인간의 경우 위협 관련 표정들의 지각이 매우 어려워지며(Adolphs, Tranel, Damasio, & Damasio, 1994, 1995), 인간과 쥐 모두의 경우 암묵적 공포 학습이 불가능해진다는 것은(Campeau & Davis, 1995; LaBar & LeDoux,

1996; LaBar, LeDoux, Spencer, & Phelps, 1995; LeDoux, Farb & Ruggiero, 1990) 편도핵이 위협 관련 정보 처리에 있어서 중추적인 역할을 한다는 것을 알려준다. 무엇보다 편도핵의 손상은 공포와 분노 표정을 구별하는 능력을 현저히 저하시킨다(Calder, 1996). 공포 및 분노 표정의 기억 조절 양상에서 차이가 나타나기 위해서는 공포 및 분노 표정을 구별하는 능력이 필수적이라고 여겨지는 바, 이 증거는 노인들도 공포-분노 표정을 서로 구별하는 데에 있어서는 젊은 성인들과 비슷한 능력을 보일 가능성을 시사한다. 따라서 노화에도 불구하고 편도핵의 활성화 양상과 부피가 크게 변하지 않는다는 사실을 통해 우리는 위협과 관계된 두 표정의 암묵적 영향력의 방향과 크기가 노인과 젊은 성인에서 유사하리라 내다볼 수 있다. 이상의 이유 때문에 본 연구는 공포 및 분노 표정의 상대적인 기억 조절 효과가 노화에도 불구하고 유지될 것이라고 예측하며, 노인 및 젊은 성인 참가자들에게 중성적 단어들을 서로 분리된 블록 속에서 공포 또는 분노 표정을 띠는 얼굴 자극과 함께 번갈아가며 보여준 후에 단어 및 표정들에 대한 예상치 못한 재인 시험에 임하게 함으로써 해당 가설을 탐구했다.

구체적으로 우리는 공포 및 분노 얼굴 자극들을 서로 다른 블록에서 제시하며 얼굴들과 같은 시야장에 감정적으로 중립적인 의미를 갖는 단어들을 번갈아가며 제시하였다. 이 때 노인들이 평균적인 각성 수준과 주의력이 젊은 성인들에 비해 떨어진다는 점을 고려하여, 얼굴 자극과 단어 자극을 번갈아 제시하는 Davis 등(2011)의 패러다임을 차용하면서도, 자극에 관한 간단한 판단 과제를 추가함으로써 참가자들의 주의를 유지하려 하였다. 그 후 참가자들이 8분 뒤 얼굴과 단어를 얼마나 기억하는지 확인하기 위하여 그들을 얼굴과 단어들에 대한 예상 못한 재인과제에 참가하게 하게 했다.

결과에 관한 우리의 예측은 다음과 같았다. 첫번째 가설은 젊은 성인 참가자들이 기존 연구(Davis et al., 2011)의 연구 2에서 관찰되었던 대로, 공포 표정들과 함께 나온 단어들을 분노 표정들과 함께 나온 단어들에 비해 더 잘 기억하고, 분노 표정들은 공포 표정들에 비해서 더 잘 기억할 것이라는 것이었다. 두번째 가설은 노인 참가자들은 젊은 성인들에 비해 모든 종류의 자극에 대해 전반적으로 감퇴한 재인 능력을 보이겠으나 자극을 종류(얼굴/단어) 및 등장하는 감정 블록(공포/분노) 별로 구분하였을 때에 상대적인 기억 조절의 양상이 성인과 동일하리라는 것이었다.

공포와 분노 표정 각각의 독립적인 기억 조절효과를 정확히 보기 위해선 강한 감정을 드러내고 있지 않은 “중립적인(neutral)” 표정과 중립적 단어들로 구성된 실험 블록이 필요했을 것이다. 그러나 (1) Davis 등(2011)의 실험 1에서 이미 젊은 성인에서 공포 및 분노 표정의 기억에 대한 영향이 중립적 표정에 대조되어 확인되었고 (2) 실험 참가 기간이 길어지면 노인 참가자들이 집중력을 유지하는 데에 악영향을 미칠 가능성이 있었고, 또한 (3) 중립 블록이 추가되면 자극들의 수가 지나치게 커져 참가자들의 기억 용량을 초과하게 되어 감정의 효과를 제대로 확인할 수 없을 가능성이 있었기 때문에 중립적인 표정을 포함하는 블록은 본 연구에 포함되지 않았다.

제 2 장 방 법

제 1 절 참가자

노인 집단에는 만 55 세 이상 76 세 미만의 서울의 한 종교 기관에서 운영하는 노인 대학 참가자들과 그 지인들이 26 명 참가하였다. 일반적인 인지 및 감정 능력을 가진 참가자들을 선발하기 위해 노인집단 선발 시에 건강 선별배제 기준(부록 1; Christensen, Multhaup, Nordstrom, & Voss, 1991)을 적용하고 한국판 치매평가 검사-2(KDRS-2; Korean Dementia Rating Scale-2; 최진영, 2011)를 실시했다. 먼저 건강 선별배제 기준을 통해 파킨슨 병, 다발성 뇌경화증, 뇌성마비, 헌팅톤 병, 뇌염, 뇌막염, 간질 등의 진단을 받은 적이 있는 사람, 뇌졸중이나 일과성 뇌 허혈증의 경험이 있는 사람, 뇌 수술을 받은 적이 있는 사람, 최근 5 년 간 정신과 진료를 받은 적이 있는 사람, 암 진단을 받은 적이 있는 사람, 머리를 다쳐 하루 이상 입원했거나 수술을 위한 마취를 제외하고 1 시간 이상 의식을 잃은 경험이 있는 사람들을 참가자에서 제외하였다. 또한 KDRS-2 에서 연령과 학력을 고려했을 때에 경계선 이하의 수행을 보이는 노인이 있을 시에 그 자료를 이후 분석에서 제외하였다. 젊은 성인 집단에는 만 18 세 이상 26 세 이하의 24 명의 서울대학교 학생들이 심리학 교양 수업들 중 하나를 이수하기 위해 서울대학교 심리학과 연구 신청 시스템(Seoul National University R-Point)을 통해서 참가하였다. 이상의 선별 과정을 통해 제외된 참가자의 자료는 없었으며 노인 26 명과 젊은 성인 24 명의 자료가 연구에 사용되었다(표 1).

표 1. 노인과 젊은 성인 집단의 인구 통계학적 및 심리적 특성

	노인	젊은 성인	<i>t</i>
표본 수	26	24	—
나이	63.38 (8.66)	20.67 (2.65)	24.084*
교육연수	15.54 (4.62)	13.58 (1.77)	2.003
상태불안	32.48 (7.07)	45.88 (11.61)	-4.800*
기질불안	36.80 (7.95)	44.25 (11.65)	-2.512*
KDRS-2	137.19 (5.89)	—	—

주. 괄호 안은 표준편차; KDRS-2: 한국판 치매평가 검사 2 판.

* $p < .05$.

본 연구의 주제인 노화가 공포 및 분노 표정의 기억 조절에 미치는 영향은 기존에 탐구되지 않은 것이기에 참가자들의 속성을 최대한 동질적으로 유지하는 것이 좋다는 판단 하에 참가자의 성별을 여성으로 통일하였다. 참가자 내의 비동질성이 높아지면 결과의 해석이 힘들어지기 때문이다. 타당성을 인정 받은 많은 노화(예, Henninger, Madden, & Huettel, 2010; St. Jacques, Dolcos, & Cabeza, 2010) 또는 감정(예, Denny, Ochsner, Weber, & Wager, 2012) 또는 노화와 감정의 상호작용에 관한 연구들(예, Silvers, McRae, Gabrieli, Gross, Remy, & Ochsner, 2012)도 참가자들의 성별을 여성으로 통일한 바 있다.

제 2 절 자극

총 40 명의 아시아인들의 얼굴 자극들과 40 개의 단어 자극들을 사용했다. 얼굴 자극들의 경우 Korea University Face Expression Collection(Lee, Lee, Lee, Choi, & Kim, 2006)에서 35 개의 감정적

표정을, NimStim Facial Expression Set(Tottenham, Tanaka, Leon, McCarry, Nurse, Hare, Marcus, et al., 2009)에서 5 개의 감정적 표정을 선택했다. 얼굴 자극들은 모두 회색조로 변환되었다. 각 얼굴 자극은 서로 다른 개인들의 얼굴 사진들로 구성되었다. 선택된 40 개의 얼굴들 중 겹에 질린 표정의 자극 또는 화를 내는 표정의 자극이 10 개씩 묶여 하나의 자극 모음을 이루었다. 이렇게 겹에 질린 또는 화를 내는 표정의 자극이 각기 두 모음씩 총 네 모음을 구성했다.

얼굴 자극과 함께 제시된 단어들은 총 40 개가 선택되었다(부록 2). 긍정적이거나 부정적인 의미를 가지지 않는 40 개의 단어들이 10 개씩 한 목록을 이뤄 총 네 목록이 구성되었으며, 네 목록들에 속하는 단어들은 사용의 빈도 면에서 유의한 차이가 없도록 선택되었다(연세대학교 언어정보개발연구원, 1998; $\chi^2(3)=0.916$, $p=0.821$). 각 목록에서 두 개의 단어 자극들은 육지에 사는 동물을 가리키는 단어였다.

단어들의 문자열 수를 목록 별로 동일하게 만들지 않았으나 이것이 현 연구의 가설 검증 과정에서 오염 변인으로 작용할 가능성은 없었다. 첫째, 참가자 별로 단어 목록들과 함께 제시되는 얼굴 모음, 그리고 목표 및 비목표 단어 목록들의 종류가 역균형화(counterbalancing)되었다. 또한, 목록 별로 단어들을 단어의 재인과 회상과 밀접하게 연관되는 단어의 속성인 빈도 면에서 통제했고 단어들의 의미 범주들을 최대한 유사하게 유지하는 제약을 가하였다. 또한 이 제약 때문에 문자열의 숫자들을 완벽히 통일하는 것이 힘들었다.

제 3 절 절차

실험 절차는 크게 우연회상 과제와 감정 표정 평가 두 단계로 나뉜다(그림 1). 우선, 우연회상 과제 단계는 단어/얼굴 제시, 설문 및 대기, 단어/얼굴 우연 재인 검사로 나뉜다. 단어/얼굴 제시 단계는 참가자가 우연 학습을 하는 과정이다. 참가자들은 어두운 방에서 컴퓨터 모니터 앞에 앉아 화를 내는 표정 또는 겁에 질린 표정과 함께 감정적으로 중립적인 단어들을 임의의 순서대로 번갈아 보도록 지시받았다. 모든 자극은 검은 화면의 정중앙에 제시되었으며, 얼굴은 900ms 동안, 단어는 1100ms 동안 제시되었다(그림 2). 자극들의 구체적인 제시 기간은 젊은 성인과 노인 모두에게 적당한 난이도를 찾기 위한 예비 실험들 후에 결정되었다.

단어/얼굴 제시 단계에서 등장하는 얼굴 자극은 각 표정 당 10 개, 총 20 개이며, 얼굴과 함께 번갈아 함께 제시되는 단어들은 각 표정의 조건 당 10 개, 총 20 개였다. 한 블록 동안 참가자는 한 종류의 표정의 얼굴 자극들 10 개와 그와 임의로 짝지어진 단어 목록의 단어들 10 개를 보게 되고, 한 종류의 표정의 얼굴 자극들과 단어 자극들로 이뤄진 하나의 블록은 전체 실험에서 두 번씩 제시됐다. 블록과 블록의 사이에는 가로 세로 50 픽셀의 십자가가 14 초 간 제시되었다.

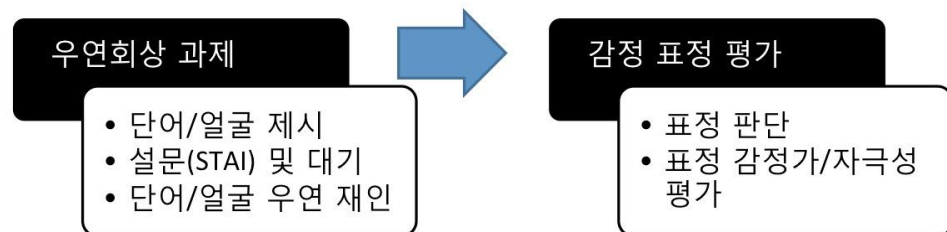


그림 1. 전체 실험의 절차

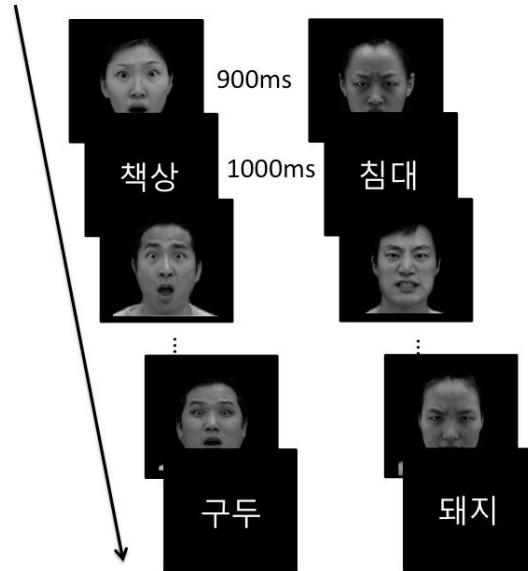


그림 2. 단어/얼굴 제시 단계의 도식화된 절차
주. 이해를 돕기 위해 왜곡된 비율을 사용했음.

블록의 감정의 종류의 순서와 블록과 단어 목록 간의 연결(mapping)은 참가자 간에 역균형화되었다. 구체적으로 단어/얼굴 제시 단계에서 블록들은 “분노-공포-공포-분노” 또는 “공포-분노-분노-공포” 순서를 따라 제시되었다. 이 때, 참가자들, 특히 노인 참가자들의 지연된 주의를 유지시키기 위하여 참가자들에게 욕지에 사는 동물을 가리키는 단어(예, “늑대”) 또는 남자 얼굴이 화면에 등장할 때엔 최대한 빨리 키보드 상의 하나의 키를 누르도록 지시했다. 또한 참가자들은 욕지에 사는 동물을 가리키는 단어 이외의 단어, 여자 얼굴, 또는 십자가가 화면에 등장할 때엔 해당 자극을 응시하도록 지시받았다. 이 때 참가자들은 제시되는 얼굴 또는 단어를 기억하라는 어떠한 지시도 전혀 받지 않았다.

이어서 참가자들은 조명이 켜진 같은 장소에서 상태-기질 불안 응답 설문지(State-Trait Anxiety Inventory, STAI; Spielberger,

Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983)를 작성하고 이 때 설문지 작성에 걸리는 시간을 포함하여 총 8 분을 대기하였다. STAI 는 개인이 현재 느끼는 불안의 정도에 관한 문항 20 개와 평소에 느끼는 불안의 정도에 관한 질문 20 개로 이루어져 있으며, 개인의 상태적이고 기질적인 불안의 정도를 개별적으로 수량화하기 위해 자주 사용된다.

8 분 간의 대기 후 참가자는 같은 장소에서 단어/얼굴에 대한 우연 재인 검사에 임했다. 우연 재인 과제에서 참가자는 우연 학습 동안 앞서 본 적이 있는 얼굴 20 개와 본 적이 없는 얼굴 20 개를 임의의 순서대로 제시받으며, 그 후엔 앞서 본 적이 있는 단어 20 개와 본 적이 없는 단어 20 개를 임의의 순서로 제시받았다. 이 때 참가자는 정해진 두 개 중 하나의 키를 눌러 해당 자극을 본 적이 있는지 또는 없는지 응답하도록 요구 받았다. 두 키의 좌우 배치는 참가자 별로 역균형화되었다. 이 때에 얼굴 또는 단어는 참가자가 응답을 하기 전까지 화면에 계속 제시되었으며 이 사실이 검사의 시작 전에 참가자들에게 전달됐다.

그 후 감정 표정 평가 단계에서 참가자들은 표정 판단 과제 및 표정 감정가/자극성 평가에 임했다. 표정 판단 과제에서 참가자는 조명이 꺼진 같은 방 안에서 매 시행마다 단어/얼굴 제시 단계에서와 같은 기간인 900ms 동안 화면 가운데에 제시되는 얼굴을 보았으며 직후에 같은 위치에 십자가가 제시되는 것을 보았다. 이 때 참가자는 직전에 본 얼굴이 공포 표정이었는지, 분노 표정이었는지, 또는 어느 표정이었는지 판단할 수 없었는지를 키보드 상의 세 버튼 중 하나를 눌러 답했다. 이 중 공포 표정과 분노 표정에 해당하는 응답을 하기 위한 키의 좌우 배치는 참가자 별로 역균형화되었다. 십자가는 참가자가 표정을 판단하여 응답을 하기 전까지 화면에 계속 제시되었으며 이 사실이 검사의 시작 전에 참가자들에게 전달됐다.

감정가/자극성 평가 단계에서 참가자는 단어/얼굴 제시 단계에서 제시되었던 얼굴들(즉, 우연 재인 과제에서 목표자극이었던 얼굴들)을 하나씩 제시받으며 1 부터 9 사이의 숫자로 감정가와 자극성을 평가하여 말하도록 지시받았다. 검사의 시작 전 참가자는 감정가의 평가에 관해선 “제시되는 얼굴 표정이 얼마나 부정적인 감정을 드러내는지 말해주세요. 감정의 구체적인 종류에 관계 없이 9 는 가장 부정적인 표정을, 1 을 가장 긍정적인 표정을, 5 는 부정적이지도 긍정적이지도 않은 표정을 가리킵니다.” 라는 설명을 들었다. 참가자는 자극성의 평가에 있어선 “얼굴이 얼마나 부정적인지 평가하신 후에 제시되는 얼굴 표정이 얼마나 자극적인지 말씀해주세요. 자극적인 표정일수록 사람의 마음에 더 큰 영향을 끼치고, 더 큰 생리적인 각성을 불러일으킵니다. 표정이 긍정적인지 부정적인지에 상관없이 9 는 가장 자극적인 표정을, 1 은 가장 자극적이지 않은 표정을 가리킵니다.” 라는 설명을 들었다. 실험자는 참가자가 응답하는 숫자를 키보드를 통하여 입력하였다.

모든 참가자들은 실험에 앞서 서울대학교 윤리위원회의 심사를 거친 연구 참여자용 정보지 및 동의서를 읽었으며, 자신의 실험 결과가 어떻게 취급되는지와 자신이 실험하는 동안 어떠한 권한을 가지는지에 대하여 숙지한 후 동의서에 서명했다. 이상의 모든 실험 절차를 마치는 데에 젊은 성인 참가자의 경우 30 분 정도의 시간이, 노인 참가자의 경우 1 시간 10 분 정도의 시간이 소요되었다. 모든 절차 이후에 노인 참가자에 대해서만 KDRS-2(최진영, 2011)를 실시했다. 이는 알츠하이머 병 등 노년기에 나타날 수 있는 특이한 신경심리적인 상태로 의해 인지 능력이 극단적으로 손상된 참가자의 자료를 추후의 분석에서 제외하여 정상 노화의 효과만을 관찰하기 위함이었다.

제 4 절 분석

재인 수행에서의 능력은 David 등(2011)에서와 마찬가지로 재인 수행 지수로 수치화했다. 재인 수행 지수는 재인 과제에서 적중(hit), 즉 정긍정(true positive)의 횟수에서 오경보(false alarm), 즉 오긍정(false positive)의 횟수를 뺀 값을 재인 과제에서의 전체 목표자극의 수(즉, 20)로 나눈 값이었다. 이 지수는 목표자극과 비목표자극 모두에 관한 참가자의 반응을 고려한다는 점과, 신호탐지이론(signal detection theory; Tanner & Swets, 1954)의 민감도(sensitivity) 및 특이도(specificity)와는 달리 참가자의 재인 수행을 대표하는 하나의 숫자라는 점 때문에 채택되었다. 마찬가지로, 표정 판단 수행도 표정 판단 시의 정긍정(true positive)의 횟수에서 오긍정(false positive)의 횟수를 빼 전체 목표자극의 수로 나눈 표정 판단 지수로서 수치화되었다.

공포 및 분노 표정의 기억 조절 효과가 노인 집단에서 유지되는지 알아 보기 위하여 나이 집단(노인, 젊은 성인)을 참가자-간 독립변인으로, 감정 종류(공포, 분노)와 자극 종류(단어, 얼굴)를 참가자-내 독립변인으로 삼고, 재인 수행 지수를 종속변인으로 삼는 $2 \times 2 \times 2$ 혼합 반복 분산분석(mixed repeated analysis of variance)을 시행했다.

둘째로, 짧은 기간 동안 제시되는 얼굴 표정을 판단할 수 있는 능력이 공포 및 분노 표정의 기억조절에서 어떤 역할을 하는지 알아보기 위하여 표정 판단 수행 지수에 대해 나이 집단(노인, 젊은 성인)을 참가자-간 독립변인으로, 감정 종류(공포, 분노)를 참가자-내 독립변인으로 삼는 2×2 혼합 반복 분산분석을 수행했다.

마지막으로, 사용된 공포 및 분노 얼굴 자극들의 특성을 비교하기 위해, 각 얼굴 모습들의 감정이 및 자극성에 대하여 나이 집단을 참가자-간 독립변인으로, 감정 종류(공포, 분노)를 참가자-내 독립변인으로 삼는

얼굴에 대한 감정가과 자극성에 대한 2×2 혼합 반복 분산분석을 한 번씩 총 두 차례 시행했다. 여기서 같은 유형의 분석을 2 번 반복하게 되었기에, 가설검증의 유형 I 오류, 즉 오긍정 오류의 가능성을 우려하여 유의도의 값을 통상의 값을 2 로 나눈 값을 사용하였다.

모든 분석에는 MatLab 7.9(MathWorks)과 PASW Statistics 18(WinWrap Basic)을 사용하였다. 통계적 유의성의 판단에는 0.05 의 확률을 기준으로 삼았다. 통계치들을 제시할 때엔 얼굴과 단어에 대한 재인 지수, 얼굴 표정에 대한 판단 지수들, 그리고 t , F , p , χ^2 , η^2 값은 소숫점 넷째 자리에서, 그 외의 모든 값들은 소숫점 셋째 자리에서 반올림하는 것을 원칙으로 삼았다.

제 3 장 결 과

제 1 절 우연 재인 검사 결과의 분석

노인과 젊은 성인 집단의 재인 수행의 결과는 표 2 에서 볼 수 있다. 집단 별로 감정 및 자극 종류에 따른 수행의 차이가 통계적으로 유의했는지 여부는 재인 지수에 대한 2(나이) \times 2(감정) \times 2(자극) 혼합 반복 분산분석의 결과인 그림 3 및 표 3 에서 살펴볼 수 있다. 이 분석에서 나이($F(1,48)=19.364$, $p<.001$, $\eta^2=.287$)와 자극($F(1,48)=119.520$, $p<.001$, $\eta^2=.713$)의 주효과가 발견되었다. 구체적으로, 젊은 성인 집단은 노인 집단에 비해 우연 재인에서 더 우수한 수행을 보였다. 또한 단어 자극들은 전반적으로 얼굴 자극들에 비해 더 잘 기억되었다. 또한 감정 \times 자극의 상호작용 효과가 발견되었다($F(1,48)=6.052$, $p=.018$, $\eta^2=.112$). 구체적으로, 공포 얼굴들과 함께 제시된 단어들은 분노 표정들과 함께 제시된 단어들에 비해 더 정확히 재인되었으며, 분노 표정들은 공포 얼굴들에 비해 더 정확히 재인되었다. 나이 \times 감정 \times 자극의 상호효과는 발견되지 않았다 ($F(1,48)<0.001$, $p>.9$). 다시 말해서 감정 \times 자극의 상호작용의 양상이 두 나이 집단에서 다르게 나타나지 않았다.

표 2. 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 결과

	공포 블록				분노 블록			
	얼굴 적중률	얼굴 오경보율	단어 적중률	단어 오경보율	얼굴 적중률	얼굴 오경보율	단어 적중률	단어 오경보율
노인	.61 (.22)	.32 (.12)	.73 (.21)	.09 (.11)	.64 (.20)	.28 (.13)	.69 (.24)	.10 (.11)
젊은성인	.79 (.19)	.38 (.17)	.90 (.12)	.13 (.10)	.80 (.17)	.28 (.18)	.92 (.09)	.15 (.14)
전체	.70 (.22)	.34 (.15)	.81 (.19)	.11 (.11)	.72 (.20)	.28 (.16)	.80 (.22)	.12 (.13)

주. 괄호 안은 표준편차.

표 3. 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 지수

	단어/공포	단어/분노	얼굴/공포	얼굴/분노
노인	0.65 (0.21)	0.59 (0.15)	0.30 (0.19)	0.36 (0.23)
젊은성인	0.77 (0.15)	0.76 (0.16)	0.41 (0.21)	0.53 (0.21)

주. 괄호 안은 표준편차; 우연 재인 지수=(적중 수 - 오경보 수)/목표자극 수.

제 2 절 표정 판단 검사 결과의 분석

표정 판단 수행에 대한 2(나이) × 2(감정) 혼합 반복 분산분석의 결과는 다음과 같았다(그림 4). 표정 판단 재인 지수에 대한 나이 집단의 주효과가 유의했으며 ($F(1,47)=11.898$; $p=.001$, $\eta^2=.203$), 그 외의 모든 효과는 유의미하지 않았다($p>.4$). 구체적으로 말해, 젊은 성인들은 노인들에 비하여 전반적으로 더 큰 표정 판단 지수를 보였다.

표정의 판단 지수에서의 나이의 영향이 공포 표정을 분노 표정으로 인지하거나 분노 표정을 공포 표정으로 착각하는 데에서

유래하는지, 아니면 공포 또는 분노 표정을 잘 보지 못했거나 다른 표정으로 판단한 데에서 유래하는지 구체적으로 알아보기 위해 “어느 표정인지 확신할 수 없었다”는 응답을 제외하고 두 나이 집단에 대해 같은 분석을 실시하였다. 그 결과, 나이로 인한 주효과가 사라졌으며($F(1,47)=2.432$, $p=.126$), 다른 효과들은 여전히 통계적으로 유의하지 않았다($p>.3$).

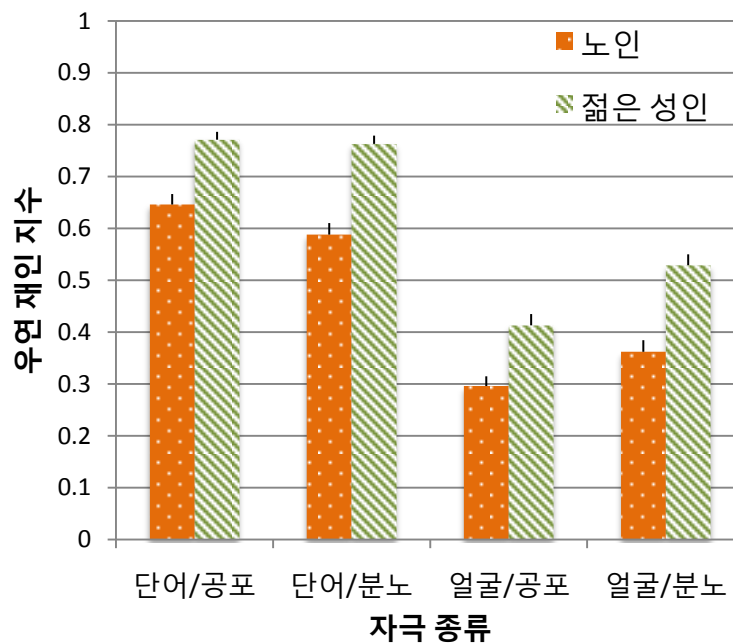


그림 3. 노인과 젊은 성인의 감정 및 자극 별 우연 재인 수행

주. 막대 위의 선은 표준오차;

우연 재인 지수=(적중 수 - 오경보 수)/목표자극 수;

단어/공포: 공포 얼굴과 함께 제시된 단어;

단어/분노: 분노 얼굴과 함께 제시된 단어;

얼굴/공포: 공포 얼굴; 얼굴/분노: 분노 얼굴.

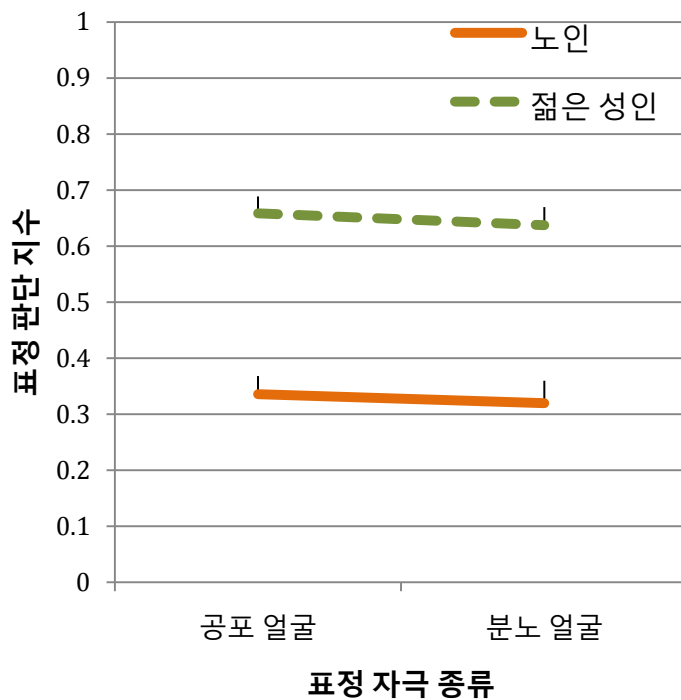


그림 4. 노인과 젊은 성인의 감정 별 표정 판단 수행

주. 막대 위의 선은 표준오차;

표정 판단 지수=(적중 수 - 오경보 수)/목표자극 수.

제 3 절 얼굴 자극 평가의 분석

얼굴 표정에 대한 감정가 및 자극성에 대한 평가값에 대한 두 번의 2(나이) × 2(감정) 혼합 반복 분산분석의 결과는 다음과 같았다. 감정가 평가에서 감정의 유의한 효과가 있었으며($F(1,44)=84.346$; $p<.001$, $\eta^2=.657$), 나이 집단의 주효과나 나이 × 감정 상호작용 효과는 존재하지 않았다($p>.3$). 나이에 관계 없이 분노 표정은 공포 표정에 비해 참가자들에게 더 부정적으로 지각되었다. 또한 자극성 평가에서도 감정의 유의한 효과가 있었다($F(1,44)=67.784$, $p<.001$, $\eta^2=.606$). 구체적으로,

전반적으로 분노 표정은 공포 표정에 비해 참가자들에게 더 자극적인 것으로 지각되었다. 또한 젊은 성인들이 전반적으로 얼굴 표정들을 더 자극적이라고 평가하는 나이의 주효과가 존재했다($F(1,44)=5.705$, $p=.021$, $\eta^2=.115$). 나이 \times 감정 상호작용 효과는 유의하지 않았다($p>.5$)

참가자들에서 나타난 감정 \times 자극의 상호작용 효과에 분노 표정의 상대적으로 더 강한 자극성이나 부정성이 영향을 미쳤을 가능성을 판단하기 위하여 참가자들이 아닌, 개인 별로 20 개, 총 40 개였던 목표 얼굴 자극들을 사례로 취급하는 추가적인 분석을 시행하였다. 구체적으로, 분노 표정이 공포 표정보다 더 많이 회상된 까닭이 더 강한 자극성 또는 부정성 때문이었는지 가늠하기 위해 목표 얼굴 자극들이 각자 전체 참가자들에게 재인된 비율의 평균과 각 목표 얼굴 자극들의 자극성 간의 이변량 상관분석, 그리고 목표 얼굴 자극의 회상률과 감정이 간의 이변량 상관분석을 진행하였다. 그 결과, 목표 얼굴 자극의 재인율과 감정이, 그리고 목표 얼굴 자극의 재인율과 자극성 간에는 유의한 상관이 없었다(각각 $r=-0.105$, $p=.518$; $r=.006$, $p=.972$).

제 4 장 논 의

제 1 절 결과의 해석

공포와 분노 표정은 위협의 근원에 관해 서로 다른 양의 사회적 정보를 전달하며 서로 다른 방식으로 기억을 조절한다. 본 연구는 공포 및 분노 표정들과 단어들에 대한 우연 재인 검사를 이용하여 두 표정의 기억 조절 양상이 노년기에도 유지되는지 살펴보았다. 재인 검사 결과, 노인들은 젊은 성인들에 비해 전반적으로 부정확한 재인 능력을 보였으나 젊은 성인들과 마찬가지로 공포 얼굴 조건에서는 분노 조건에 비해 주변 자극으로서 제시된 단어 자극들을, 분노 조건에서는 공포 조건에 비해 감정적인 얼굴 자극들을 더 정확히 기억했다(표 3, 그림 3). 이는 표정 판단 과제 결과 확인된 노인들의 공포 및 분노 표정 모두에 대한 감퇴한 지각 능력에도 불구하고 나타났다(그림 4).

젊은 성인의 경우, Davis 등(2011)의 연구 2의 결과와 마찬가지로 공포 표정과 함께 제시된 단어들을 분노 표정과 함께 제시된 단어들보다 더 잘 기억했고, 분노 표정을 공포 표정보다 더 잘 기억했다(표 3, 그림 3). 본 연구에서는 젊은 성인 집단에서 '단어/공포'와 '단어/분노' 조건 간에 매우 작은 차이가 나타났지만 이는 노인에 비하여 뛰어난 젊은 성인의 기억력으로 인한 천장 효과 때문인 것으로 보인다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 본 연구와 마찬가지로 대학생들이었던 Davis 등(2011)의 젊은 참가자들의 경우 두 조건에서의 재인 지수가 각각 약 0.51, 0.45에 그친 데에 반해 본 연구에 참가한 젊은 성인들은 각 조건에서 각각 0.77, 0.76의 더 높은 재인지수를 보였다. 이는 본 연구가 노인들의 주의를 유지시키기 위해 단어 자극을 제시하는 동안 단어의 의미적 속성에 대해 판단하는 과제를 포함하여

결과적으로 단어들에 대한 더 깊은 처리를 유도했고, 노인들이 단어를 보다 쉽게 지각하게 하기 위해 제시시간을 Davis 등(2011)보다 더 늘렸기 때문으로 보인다. 둘째, 재인지수가 오경보율을 고려하는 지수라는 점을 고려했을 때에 0.77, 0.76은 충분히 높은 점수다. 두 조건에서의 본 연구의 젊은 참가자들의 단어 자극에 대한 적중률은 0.90 이상이며 예상하지 못한 재인 과제에서 이 이상의 적중률을 기대하긴 어려워 보인다. 이러한 이유 때문에 본 연구의 단어 자극들에 대한 젊은이들의 재인 지수는 천장효과를 보이는 것으로 보이며, 이 점에 기반하여 결과들을 해석하는 것이 타당해 보인다.

노인들의 경우에는 공포 표정과 함께 제시된 단어들을 분노 표정과 함께 제시된 단어들보다 더 잘 기억했고, 분노 표정을 공포 표정보다 더 잘 기억하는 양상을 젊은 성인들에 비하여 더 뚜렷이 나타냈다. 이는 젊은 성인들이 Davis 등(2011)의 연구 2에서 보인 결과와 마찬가지로의 양상이었다.

표정의 판단에 있어서 노인들은 젊은 성인들에 비해 전반적으로 더 부정확한 수행을 보였으며, 이 수행은 표정 자극의 종류가 공포인지 분노인지에 의해 영향받지 않았다(그림 4). 추가적인 분석을 통해 이러한 수행에서의 나이 효과는 노인들이 공포와 분노 표정을 서로 헷갈렸기 때문이기보다는 두 표정을 공포 및 분노 이외의 감정을 드러내는 표정으로 지각했거나 이른 시각 처리에서부터 얼굴 표정을 제대로 인지하지 못했기 때문임을 확인했다. 공포 및 분노 표정에 대한 판단의 쇠퇴는, 참가자가 원하는만큼 동안 얼굴 표정들을 관찰한 후에 각 표정에 대해 6개 또는 7개의 감정 중 하나를 골라서 명명해야 했던 기존 연구들(예, Sullivan & Ruffman, 2004)에서 노인 참가자들이 더 저조한 수행을 보였던 것과 일치한다.

표정 판단 과제에서의 응답들 중 “어느 표정인지 확신할 수 없었다”는 응답을 제외하고 진행한 같은 분석에서 노인들은 젊은이들과 유의미하게 다르지 않은 수행을 보였다. 이를 통해 노인들은 공포 표정과 분노 표정을 서로 헷갈린 것은 아니며, 노인들의 저조한 표정 지각 수행은 주의가

분산되었거나, 지각 정보의 질이 좋지 않았거나, 또는 공포 및 분노 표정을 그 외의 표정들로 혼동한 데에서 유래했을 가능성이 높다고 판단하였다. 또한 적어도 공포 또는 분노 표정 중 하나를 봤다고 확신했을 때에는 공포와 분노 표정을 구분할 수 있었던 노인 참가자들의 능력이, 공포와 분노 표정의 기억 조절 효과를 뒷받침했을 가능성이 있다고 생각할 수 있다.

이상의 결과를 우연 재인에서의 두 나이 집단의 수행과 종합해 보면, 노인은 젊은 성인에 비해 떨어지는 공포 및 분노 표정을 제대로 재인하는 능력은 현저히 떨어지지만, 공포 표정과 분노 표정을 구분하는 능력은 어느 정도 갖추고 있으며, 이 구분 능력과 암묵적인 표정 판단 능력을 통해 젊은 성인에서와 마찬가지로 기억에 대한 조절 효과를 나타내는 것으로 보인다.

제 2 절 연구의 의의

본 실험 결과는 젊은 성인에서 나타나는 서로 다른 위협 관련 표정의 기억 조절 효과에 관한 발견을 확장하여 이러한 조절 양상이 노년기에도 유지된다는 것을 보였다. 나아가 표정 판단 과제를 이용하여 감정 표정 지각의 기억 조절 효과가 노년기에 보존될 수 있는 경로들을 살펴보았다. 구체적으로, 표정 판단 과제를 통해 우리는 노인들이 매우 짧게 제시되는 공포 또는 분노 표정들을 두 표정들 외의 다른 표정으로 착각하거나 애초에 제대로 지각하지 못함을 알 수 있었다. 이런 위협적인 표정들에 대한 지각 능력의 감퇴는 공포 및 분노 표정의 기억에 대한 영향이 암묵적인 경로를 따를 가능성을 시사한다. 동시에 노인들은 공포 또는 분노 표정을 봤다고 지각할 때엔 공포와 분노 표정을 젊은이들만큼이나 정확히 구별할 수 있었다. 이 결과는 명시적인 위협 관련 표정들의 지각 능력도 기억 조절 효과를 일정 부분 뒷받침할 가능성을 시사한다.

본 연구의 결과는 공포 및 분노 표정을 알아보는 능력의 감퇴에도 불구하고 부정적 표정에 대해선 긍정적이거나 중립적인 표정에 비해서 노인 참가자들이 젊은 참가자들과 유사한 정도의 자동적인 시각적 주의를 보였던 기존의 연구들과 일관된다(Hahn et al., 2006; Mather & Knight, 2006; Ruffman et al., 2009). Hahn 등(2006)은 여러 개의 얼굴 중 다른 표정을 하고 있는 하나의 얼굴을 고르는 시각적 탐색 과제에서, 의식적인 목표가 주어져도 분노 표정에 대한 자동적 주의를 높게 유지됨을 보였다. 즉, 노인들의 분노 표정에 대한 향상된 공간적 주의를, 하향적 처리 방식에 영향을 받지 않는 자동적인 것이었다. 본 연구는 마찬가지로 우연히 입력되는 정보들에 대해 자동적으로 발휘되는 주의와 기억에 대한 효과를 확인할 수 있었다는 점에서 노년기에 유지되는 감정적 표정 지각의 자동적인 효과를 추가적으로 발견하였다고 할 수 있다.

본 연구에서 확인한 공포 및 분노 표정이 기억에 미치는 효과가 암묵적이고 자동적인 처리에 의한 것이라는 주장은 노인들이 공포 및 분노 표정들에 대해 젊은 성인들만큼 정확한 표정 판단을 하지 못했다는 판단 과제에서의 결과에 의해 더욱 강화된다. 또한 노인들의 공포 또는 분노 표정에 대한 감소한 판단 능력에 관한 기존 연구들과도 일치한다(예, Sullivan & Ruffman, 2004). 기존 연구들과 본 연구에서 사용한 표정 판단 과제들엔 얼굴이 드러내는 감정에 관하여 참가자로 하여금 명시적인 판단을 내리게 한다는 공통점이 있기 때문이다. 같은 맥락에서 본 연구의 결과는 위협과 관련된 표정의 지각이 빠른 감정 처리의 경로(LeDoux, 1998)에 의존하며, 무의식적이고 직관적인 추론 등으로 특징지어지는 “체제 1(System 1; Stanovich & West, 2000)”에 더 크게 영향을 미칠 가능성을 제안한다.

현대 감정 연구 분야에서 감정적 얼굴 표정의 지각을 비롯한 감정의 생산, 지각 및 표현을 인간 및 기타 동물들이 적응적으로 살아갈 수 있게 도와주는 수단으로서 여기는 인식이, 감정에 대한 기능주의적 관점의 연장선

상에서 점차 보편화 되고 있다(예, Farb, Chapman, & Anderson, 2013; LeDoux, 2012). 이러한 관점에서 보았을 때에 우리의 생존에 매우 중요한 감정적이고 사회적인 시각 정보인 얼굴 표정 정보가 무의식적이고 자동적인 수준에서 매우 짧은 시간 내에 어떻게 우리 기억에 영향을 미치는지 파악하는 것은 인간 마음의 탐구에 있어서 중요한 일이다. 본 연구는 위협과 관계된 감정 표현인 공포 및 분노 표정의 기억에 대한 빠르고 자동적인 영향이 노년기에도 보존된다는 것을 보였다.

제 3 절 한계 및 제언

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구는 참가자를 여성으로 제한하였다. 행동 연구들은 여성과 남성의 감정적 표정에 대한 지각에 차이가 있음을 보였다(예, Hall & Matsumoto, 2004; Thayer & Johnsen, 2000). 뿐만 아니라 다양한 감정가와 종류의 감정적 자극들에 의해 활성화되는 뇌 영역들에도 성차가 존재했다(Wager, Phan, Liberzon, & Taylor, 2003). 따라서 앞으로의 연구들은 여성과 남성을 모두 포함한 노인 집단에서도 본 연구에서 나타난 자극 종류와 감정의 상호작용이 보존되는지 확인해야 할 것이다.

또한, 본 연구는 공포와 분노 표정의 상대적인 기억 조절 효과를 파악할 수 있었으나, 공포와 분노 표정 모두가 무표정에 비해서도 기억 조절 효과를 가지는지는 확인할 수 없었다. 미래의 연구는 무표정 자극을 포함하는 실험 또는 조건을 추가함으로써 이를 탐구해야 할 것이다.

마지막으로, 공포 표정 자극과 분노 표정 자극의 감정가와 자극성을 엄밀히 통제하지 않았다는 점도 본 연구의 한계다. 과거의 분노 및 공포 표정에 대한 대부분 연구들에서 감정가에 대한 참가자들의 주관적 보고는 평균적으로

다르지 않았으며, 두 종류의 표정들의 자극성에 대한 참가자들의 주관적 보고나 생리적 측정치도 유의미하게 다르지 않았다(예, Davis et al., 2011; Johnsen, Thayer, & Hugdahl, 1995). 본 연구에선 분노 표정이 공포 표정에 비해 평균적으로 더 부정적이고 자극적이라고 평가됨으로써, 조절 효과의 양상이 단지 자극들의 감정이 및 자극성의 차이로 인해 도출된 것이라는 비판을 받을 수 있다. 하지만 공포와 분노 표정에 대한 표정 판단의 수행의 정확도가 두 나이 집단 모두에서 유의미하게 다르지 않았다는 점이 분노 표정의 더 큰 부정성과 더 큰 자극성이 매우 큰 추가적인 주의를 야기하지는 않았을 가능성을 시사한다. 더구나 얼굴 자극에 대한 우연 재인과제에서의 재인율과 자극의 감정이 및 자극성은 상관을 보이지 않았다. 그럼에도 추후의 한국인들의 감정에 관한 연구들은 보다 엄밀한 가설 검정을 위하여 표준화된 동양인의 감정 표정 자극들의 개발, 그리고 더 적절한 자극들의 선택을 위해 애써야 할 것이다.

참고 문헌

- 연세대학교 언어정보개발연구원 (1998). **현대 한국어의 어휘빈도**. 연세대학교 언어정보 개발연구원 보고서. CLID-WP-98-02-28.
- 최진영 (2011). **한국판 치매평가검사-2**. 서울: 학지사
- Adolphs, R. (2008). Fear, faces, and the human amygdala. *Cognitive Neuroscience*, 18(2), 166–172.
- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1996). Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions. *Journal of Neuroscience*, 16(23), 7678–7687.
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372(6507), 669–672.
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1995). Fear and the human amygdala. *Journal of Neuroscience*, 15(9), 5879–5891.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556–559.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). New York: Academic Press.
- Bocanegra, B. R., & Zeelenberg, R. (2009). Emotion improves and impairs early vision. *Psychological Science*, 20(6), 707–713.
- Calder, A. J. (1996). Facial emotion recognition after bilateral amygdala damage: differentially severe impairment of fear. *Cognitive Neuropsychology*, 13(5), 699–745.
- Calder, A. J., Keane, J., Manly, T., Sprengelmeyer, R., Scott, S., Nimmo-Smith, I., et al. (2003). Facial expression recognition across the

- adult life span. *Neuropsychologia*, 41(2), 195–202.
- Campeau, S. & Davis, M. (1995). Involvement of the central nucleus and basolateral complex of the amygdala in fear conditioning measured with fear–potentiated startle in rats trained concurrently with auditory and visual conditioned stimuli. *Journal of Neuroscience*, 15(3), 2301–2311.
- Charles, S. T., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and emotional memory: The forgettable nature of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 310–324.
- Christensen, K. J., Multhaup, K. S., Nordstrom, S., & Voss, K. (1991). A cognitive battery for dementia: development and measurement characteristics. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 3(2), 168–174.
- Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55(1), 75–84.
- Darwin, C. (1872/1965). *The expression of emotion in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press.
- Davis, F. C., Somerville, L. H., Ruberry, E. J., Berry, A. B. L., Shin, L. M. & Whalen, P. J., (2011) A tale of two negatives: Differential memory modulation by threat–related facial expressions. *Emotion*, 11(3), 647–655.
- Denny, B. T., Ochsner, K. N., Weber, J. & Wager, T. D. (2013). Anticipatory brain activity predicts the success or failure of subsequent emotion regulation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. Advance online publication. doi:10.1093/scan/nss148

- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1967). Head and body cues in the judgment of emotion: A reformulation. *Perceptual and Motor Skills*, 24(3), 711–724.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129.
- Ekman, P., Sorenson, E. R., & Friesen, W. V. (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, 164(3875), 86–88.
- Farb, N. A. S., Chapman, H. A., & Anderson, A. K. (2013). Emotions: Form follows function. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 393–398.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. New York: Cambridge University Press.
- Good, C. D., Johnsrude, I. S., Ashburner, J., Henson, R. N. A., Friston, K. J., & Frackowiak, R. S. J. (2001). A voxelbased morphometric study of ageing in 465 normal adult human brains. *Neuroimage*, 14(1), 21–36.
- Gross, J. J., Carstensen, L. L., Pasupathi, M., Tsai, J., Skorpen, C. G., & Hsu, A. Y. C. (1997). Emotion and aging: Experience, expression, and control. *Psychology and Aging*, 12(4), 590–599.
- Hahn, S., Carlson, C., Singer, S., & Gronlund, S. D. (2006). Aging and visual search: Automatic and controlled attentional bias to threat faces. *Acta Psychologica*, 123(3), 312–336.
- Hall, J. A., & Matsumoto, D. (2004). Gender differences in judgments of multiple emotions from facial expressions. *Emotion*, 4(2), 201–

- Hamann, S. (2009). The human amygdala and memory. In P. J. Whalen & E. A. Phelps (Eds.), *The human amygdala* (pp. 177–203). New York: Guilford Press.
- Henninger, D. E., Madden, D. J., & Huettel, S. A. (2010). Processing speed and memory mediate age-related differences in decision making. *Psychology and Aging, 25*(2), 262–270.
- Isaacowitz, D. M., Lockenhoff, C. E., Lane, R. D., Wright, R., Sechrest, L., Riedel, R., et al. (2007). Age differences in recognition of emotion in lexical stimuli and facial expressions. *Psychology and Aging, 22*(1), 147–159.
- Isaacowitz, D. M., Toner, K., Goren, D., & Wilson, H. R. (2008). Looking while unhappy. *Psychological Science, 19*(9), 848–853.
- Isaacowitz, D. M., Toner, K., & Neupert, S. D. (2009). Use of gaze for real-time mood regulation: Effects of age and attentional functioning. *Psychology and Aging, 24*(4), 989–994.
- Johnsen, B. H., Thayer, J. F., & Hugdahl, K. (1995). Affective judgment of the Ekman faces: A dimensional approach. *Journal of Psychophysiology, 9*(3), 193–202.
- Kapp, B. S., Supple, W. F., & Whalen, P. J. (1994). Effects of electrical stimulation of the amygdaloid central nucleus on neocortical arousal in the rabbit. *Behavioral Neuroscience, 108*(1), 81–93.
- Keightley, M. L., Winocur, G., Burianova, H., Hongwanishkul, D., & Grady, C. L. (2006). Age effects on social cognition: Faces tell a different story. *Psychology and Aging, 21*(3), 558–572.
- LaBar, K. S., & LeDoux, J. E. (1996). Partial disruption of fear condi-

- tioning in rats with unilateral amygdala damage: Correspondence with unilateral temporal lobectomy in humans. *Behavioral Neuroscience*, 110(5), 991–997
- LaBar, K. S., LeDoux, J. E., Spencer, D. D. & Phelps, E. A. (1995). Impaired fear conditioning following unilateral temporal lobectomy in humans. *Journal of Neuroscience*, 15(10), 6846–6855.
- LeDoux, J. E. (1998). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Simon and Schuster.
- LeDoux, J. E. (2012). Rethinking the emotional brain. *Neuron*, 73(4), 653–676.
- LeDoux, J. E., Farb, C., & Ruggiero, D. A. (1990). Topographic organization of neurons in the acoustic thalamus that project to the amygdala. *Journal of Neuroscience*, 10(4), 1043–1054.
- Lee, T. H., Lee, K., Lee, K. Y., Choi, J. S., & Kim, H. T. (2006). The Korea University Facial Expression Collection: KUFEC. Seoul, South Korea: Laboratory of Behavioral Neuroscience Department of Psychology, Korea University.
- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss–Moreau, E., & Barrett, L. F. (2011). The brain basis of emotion: A meta–analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, 35(3), 1–86.
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and attentional biases for emotional faces. *Psychological Science*, 14(5), 409–415.
- Mather, M., & Knight, M. R. (2006). Angry faces get noticed quickly: Threat detection is not impaired among older adults. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 61(1), 54–57.

- Phelps, E. A., Ling, S., & Carrasco, M. (2006). Emotion facilitates perception and potentiates the perceptual benefits of attention. *Psychological Science*, 17(4), 292–299.
- Ruffman, T., Henry, J. D., Livingstone, V., & Phillips, L. H. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(4), 863–881.
- Ruffman, T., Ng, M., & Jenkin, T. (2009). Older adults respond quickly to angry faces despite labeling difficulty. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 64(2), 171–179.
- Schweickert, R., Guentert, L., & Hersberger, L. (1990). Phonological similarity, pronunciation rate, and memory span. *Psychological Science*, 1(1), 74–77.
- Silvers, J. A., McRae, K., Gabrieli, J. D. E., Gross, J. J., Remy, K. A., & Ochsner, K. N. (2012). Age-related differences in emotional reactivity, regulation, and rejection sensitivity in adolescence. *Emotion*, 12(6), 1235–1247.
- Soininen, H. S., Partanen, K., Pitkanen, A., Vainio, P., Hanninen, T., Hallikainen, M., et al. (1994). Volumetric MRI analysis of the amygdala and the hippocampus in subjects with age-associated memory impairment Correlation to visual and verbal memory. *Neurology*, 44(9), 1660–1660.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P., & Jacobs, G. A. (1983). *Manual for the state-trait anxiety inventory STAI (Form Y): Self-evaluation questionnaire*. Palo Alto, CA: Consulting

Psychologists Press.

- St. Jacques, P., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2010). Effects of aging on functional connectivity of the amygdala during negative evaluation: A network analysis of fMRI data. *Neurobiology of Aging*, *31*(2), 315–327. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.03.012.
- Stanovich, K. E. & West, R. F. (2000). Individual difference in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioural and Brain Sciences*, *23*(5), 645–726.
- Sullivan, S., & Ruffman, T. (2004). Emotion recognition deficits in the elderly. *International Journal of Neuroscience*, *114*(3), 403–432.
- Tanner, W. P., & Swets, J. A. (1954). A decision-making theory of visual detection. *Psychological Review*, *61*(6), 401–409.
- Thayer, J., & Johnsen, B. H. (2000). Sex differences in judgement of facial affect: A multivariate analysis of recognition errors. *Scandinavian Journal of Psychology*, *41*(3), 243–246.
- Tottenham, N., Tanaka, J. W., Leon, A. C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T. A., et al. (2009). The NimStim set of facial expressions: judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research*, *168*(3), 242–249.
- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: A meta-analysis of findings from neuroimaging. *Neuroimage*, *19*(3), 513–531.
- Whalen, P. J. (1998). Fear, vigilance, and ambiguity: Initial neuroimaging studies of the human amygdala. *Current Directions in Psychological Science*, *7*(6), 177–188.

- Whalen, P. J., Shin, L. M., McInerney, S. C., Fischer, H., Wright, C. I., & Rauch, S. L. (2001). A functional MRI study of human amygdala responses to facial expressions of fear versus anger. *Emotion*, 1(1), 70–83. doi:10.1016/j.biopsycho.2006.11.013
- Wright, C. I., Dickerson, B. C., Feczko, E., Negeira, A., & Williams, D. (2007). A functional magnetic resonance imaging study of amygdala responses to human faces in aging and mild Alzheimer's disease. *Biological Psychiatry*, 62(12), 1388–1395.
- Weinberger, N. M., Ashe, J. H., Metherrate, R., McKenna, T. M., Diamond, D. M., Bakin, J. S., et al. (1990). Neural adaptive information processing: A preliminary model of receptive–field plasticity in auditory cortex during Pavlovian conditioning. In M. Gabriel & J. Moore (Eds.), *Learning and computational neuroscience: Foundations of adaptive networks* (pp. 91–138). Cambridge: MIT Press.

Abstract

Modulation of memory with fearful and angry facial expressions in older adults

Dongwon Oh

Department of Psychology

Graduate School

Seoul National University

Fearful and angry facial expressions are similar in that they both convey negative social information related to threat and both arouse their observers. However, fearful expressions deliver less information regarding the source of the threat compared to angry expressions. From this perspective, fearful faces should heighten the observer's sensitivity to surrounding information. This has been substantiated by previous studies in which fearful faces facilitated processing of emotionally neutral stimuli presented temporally proximate to fearful faces and by a study which showed that angry faces were better remembered than fearful faces. However, the way in which aging affects the memory modulation of fearful versus angry facial expressions has not been studied. Here, twenty-six healthy older adults and twenty-four healthy younger adults viewed neutral words embedded within separate blocks of fearful and angry facial expressions. In a surprise recognition test, older adults showed a similar memory modulation pattern as did younger adults despite their diminished overall recognition performance: both

older and younger participants more accurately remembered words from the fearful face condition than from the angry condition and more accurately remembered faces from the angry condition than from the fearful condition. The present study suggests that fearful and angry expressions modulate memory in a similar fashion among older and younger adults, implying that implicit effects of the perception of threat-related emotions on cognitive processes are relatively well preserved throughout the late life span, which is consistent with prior evidence.

Keywords : aging, facial expression, memory, emotion

Student Number : 2011–20126

부 록 1 건강 선별배제 기준

NO.	1 차질문	2 차질문	예	아니오		예	아니오
1	병원에 입원하거나 치료받은 적이 있습니까?	파킨슨병, 다발성 뇌경화증, 뇌성마비, 헌팅톤병, 뇌염, 뇌막염, 간질 등의 진단을 받은 적이 있습니까?			파킨슨병 () 뇌염 () 뇌성마비 () 뇌막염 () 헌팅톤병 () 간질 () 다발성 뇌경화증 ()		
2		뇌졸중이나 일과성 뇌 허혈증의 경험이 있습니까?			Px:		
3		뇌수술을 받은 적이 있습니까?			Px:		
4		당뇨, 고혈압, 간질환, 신장질환이 있습니까?			인슐린이 필요한 당뇨 조절이 잘 안되는 혈압 간질환 신장투석		
5		최근 5 년동안 정신과 진료를 받은 적이 있습니까?			최근 5 년간 입원했던 경우 () 약물중독 (), 알코올중독 () 현재 정신과 약물 복용 중 ()		
6		암진단을 받은 적이 있습니까?			최근 3 년 동안, 피부암 제외		
7		그 외의 다른 질환을 앓은 적이 있습니까?			24 시간 이상 지속되는 기억 장애, 언어장애를 동반한 심장발작 지속적인 기억력 및 뇌기능 장애를 동반한 질환		

8	머리를 심하게 다치거나 의식을 잃은 적이 있습니까?	머리를 다쳐 하루 이상 입원한 적이 있습니까?					
9		1 시간 이상 의식을 잃은 적이 있습니까?			(수술을 위한 마취 제외)		
10	매일 술을 드십니까?				(하루 평균 소주 1/3 병, 맥주 1 병으로 주 6 회 이상)		
11	시력이나 청력은 좋습니까?				안경을 써도 글 읽기가 어렵다 보청기를 껴도 말이 잘 안들린다		
12	숨이 차거나 불수의 운동 같은 다른 이상소견 관찰						
13	자기 이름을 쓸 줄 아십니까?						

부 록 2 단어 자극 목록

목록 A	목록 B	목록 C	목록 D
늑대*	기린*	원숭이*	코끼리*
표범*	고릴라*	타조*	얼룩말*
찬장	책장	화장대	장농
명태	고등어	연어	미역
만두	짜장면	초코렛	케익
장구	조개	어묵	콩나물
딸기	멸치	옷장	서랍
안개꽃	억새	오이	앵두
모란	국화	당근	사인펜
백합	만년필	지우개	나팔

*육지에 사는 동물들을 가리키는 단어들, 즉, 단어/얼굴 제시 단계에서의 목표자극들.

감사의 글

논문이 완성되기까지 부족한 저를 도와주신 소중한 분들께 감사의 말씀을 올립니다.

연구보조원 신분으로 연구실을 드나들던 때부터 졸업을 앞둔 지금까지 늘 열린 태도로 저를 이끌어주신 최진영 교수님께 감사 드립니다. 교수님의 부드러운 격려와 따끔한 충고의 덕택으로 임상신경심리학 지식뿐 아니라 공부하는 사람으로서 가져야 할 태도를 배울 수 있었습니다. 지도교수님과 함께 흥분되는 신경과학의 길을 가르쳐주신 이춘길 교수님, 이상훈 교수님, 랜돌프 블레이크 교수님 감사드립니다. 수업 시간의 열기와 던져주신 학문적 고민을 잊지 못할 것입니다.

논문을 깜짝 놀랄 정도로 꼼꼼히 지도해 주신 고성룡 교수님과 오성주 교수님께 감사드립니다. 연구를 시작한 이래로 글이 조금이라도 발전했다면 오롯이 두 교수님의 덕일 것입니다. 임상심리학의 재미를 언제나 새롭게 일깨워 주신 권석만 교수님과 이훈진 교수님께 감사드립니다. 다른 과 출신인 제게 기꺼이 조언과 도움을 주셨던 장병탁 교수님께 감사드립니다. 얼굴 표정 자극을 사용하도록 허락하여 주신 고려대학교 최준식 교수님께 감사의 말씀을 전합니다.

큰 빛을 지고 있는 우리 연구실 식구 분들께 감사의 말씀을 드립니다. 김호영, 박혜연, 석정서, 김재익, 신민영, 박은희 선생님께 감사드립니다. 선배님들께서 신경 써주시고 진로와 공부에 대해 조언을 아끼지 않아주셨기에 석사 과정을 무사히 마칠 수 있었습니다. 따뜻하게 대해 주셨던 지애 누나 감사합니다. 많은 신세를 진 은하와 한별에게 참 고맙습니다. 함께 지낸 시간들 좋았습니다. 모자란 저를 선배 대접해주고 배려해준 현, 한경, 솔지, 혜란에게 고맙습니다. 이제 석사 과정을 시작하는 지윤 씨를 응원하고 싶습니다.

바쁘신 와중에 석사 연구와 박사 과정 지원을 소중한 조언으로 지지해 주신 김민우, 우충완, 곽정빈 선배님과 신수윤 선생님께 감사드립니다. 공부와 미래에 관해 많은 이야기를 함께 나눠준 보경, 진우, 준석, 사라 씨에게, 그리고 채경수, 정계삼, 조슈아 풀러, 황창주 선생님께 감사드립니다. 늘 신경써주신 조명현 조교님께도 감사드립니다.

무한한 믿음으로 저를 전적으로 지원해 주시는 사랑하는 할아버지, 아버지, 어머니께 감사드립니다. 가족 분들이 없었다면 공부를 시작할 수 없었을 것입니다. 흐린 날과 맑은 날을 뚫고 내내 곁에 있어 준 영조에게 고맙습니다. 우리 집을 지키는 귀여운 할머니 큐리 고맙습니다. 이름을 다 적지 못한 다른 모든 분들께도 이 자리를 빌어 감사하다는 말씀을 올립니다.